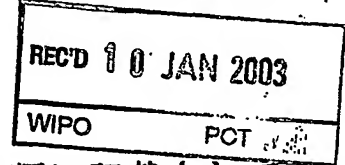


PCT/JP02/13003

10/600080
PCT/JP02/13003

12.12.02

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-284190

[ST.10/C]:

[JP2002-284190]

出 願 人

Applicant(s):

エヌティティエレクトロニクス株式会社
株式会社ニコン

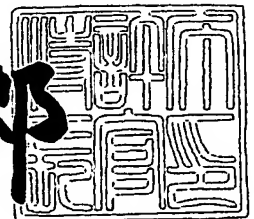
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2002年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3091313

【書類名】 特許願

【整理番号】 NEL02301

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/15
G05D 25/00
G01J 1/02

【発明の名称】 光ビーム切替調整装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 エヌティティエ
レクトロニクス株式会社内

【氏名】 金谷 正敏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 エヌティティエ
レクトロニクス株式会社内

【氏名】 車田 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号 エヌティティエ
レクトロニクス株式会社内

【氏名】 玉村 敏昭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内

【氏名】 鈴木 美彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内

【氏名】 石津谷 徹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内

【氏名】 鈴木 純児

【特許出願人】

【識別番号】 591230295

【氏名又は名称】 エヌティティエレクトロニクス株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 2 - 2 8 4 1 9 0

【包括委任状番号】 0111942

【包括委任状番号】 0207332

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ビーム切替調整装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光導波路に設けられたスリット内に挿入板を抜差しすることにより前記光導波路中を伝搬する光ビームの光路切替もしくは光ビームの透過光量を調整するための光ビーム切替調整装置であって、

前記光導波路と前記スリットとは第 1 の基板上に設けられ、

前記挿入板は第 2 の基板上に設けられた挿入板駆動手段に保持されて設けられており、

前記第 1 と第 2 の基板は前記挿入板が前記スリット内に抜差し可能なように配置され、

前記第 1 の基板の前記スリットを含む第 1 の領域と、前記第 2 の基板の前記挿入板を備える第 2 の領域とが所定の波長の光を透過可能に構成されており、

当該所定の波長の光を、前記第 1 の領域または前記第 2 の領域の一方から入射させその透過光を前記第 2 の領域または前記第 1 の領域の一方から出射させて、前記スリット内での前記挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としたことを特徴とする光ビーム切替調整装置。

【請求項 2】 光導波路に設けられたスリット内に挿入板を抜差しすることにより前記光導波路中を伝搬する光ビームの光路切替もしくは光ビームの透過光量を調整するための光ビーム切替調整装置であって、

前記光導波路と前記スリットとは第 1 の基板上に設けられ、

前記挿入板は第 2 の基板上に設けられた挿入板駆動手段に保持されて設けられており、

前記第 1 と第 2 の基板は前記挿入板が前記スリット内に抜差し可能なように配置され、

前記第 1 の基板の前記スリットを含む第 1 の領域または前記第 2 の基板の前記挿入板を備える第 2 の領域のいずれか一方が所定の波長の光を透過可能に構成されており、

当該所定の波長の光を、前記第 1 の領域または前記第 2 の領域の一方から入射

させ、その反射光を前記第 1 の領域または前記第 2 の領域から出射させて、前記スリット内での前記挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としたことを特徴とする光ビーム切替調整装置。

【請求項 3】 前記挿入板に少なくとも 1 つの凹凸部を備え、

当該凹凸部を前記顕微鏡観察の焦点合わせ基準とすることにより前記スリット内での前記挿入板の挿入深さ観察を可能としたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ビーム切替調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ビーム切替調整装置に関し、より詳細には、光導波路コアに備えるスリットと挿入板との位置関係およびスリット内での挿入板の挿入位置の判別が容易な光ビーム切替調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光通信システムには、光路変換用の光スイッチが必要とされ、最近では特に、複数の入出力間で光路切替を行なうためのマトリクス光スイッチが重要となってきた。このようなマトリクス光スイッチを実現するために、光路間に MEMS 技術 (MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems) を用いた微小ミラーを配置し、この微小ミラーを、光路中に備えるスリット内に出し入れすることで光ビームの光路変換や透過量調整を行うための光ビーム切替調整装置が知られている。

【0003】

図 3 は、MEMS 技術を用いた従来の光ビーム切替調整装置の構成例を説明するための図で、図 3 (a) は、この光ビーム切替調整装置の平面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の A-A' における断面図である。

【0004】

図 3 (a) に示すように、この光ビーム切替調整装置は、コア支持基板 301 上に第 1 ~ 3 の光導波路コア 302 a、302 b、302 c を備え、これらの光

導波路コアが入射側光ファイバ308または透過側光ファイバ309に接続されるとともに、光導波路コアの交差部には互いに交差する光導波路を横断するようにスリット303が設けられている。

【0005】

また、図3(a)中に点線で示したコア支持基板301の上面領域には、図3(b)に示すように挿入板支持基板304が配置され、この挿入板支持基板304に備えられた挿入板305が電気配線306された挿入板駆動機構307によって駆動する構造となっている。

【0006】

挿入板305はスリット303の上部に対向して配置されており、挿入板305が挿入板駆動機構307によって上下に駆動してスリット303内に抜差しが行われ、これにより入射側光ファイバ308の光ファイバコア部310からスリット303内に入射してきた光ビームの光路を切り替えることによるスイッチング動作や透過光量の調整による減衰動作を可能としている。

【0007】

すなわち、挿入板305がスリット303内に挿入された状態では、第1の光導波路コア302aからスリット303へと入射してきた光ビームは挿入板305によって反射されて第2の光導波路コア302bの端面に結合する一方、挿入板305がスリット303から引き出された状態では、第1の光導波路302aからスリット303へ入射した光ビームはそのまま対向する第3の光導波路コア302cの端面に結合することで光ビームの光路の切替が行われてスイッチング動作が実現する。

【0008】

また、スリット303内での挿入板305の挿入位置（挿入深さ）を調整すれば、その挿入位置に応じて第1の光導波路コア302aからスリット303内に入射した光ビームの一部が遮蔽され残りの光ビーム成分を透過させて第3の光導波路コア302cの端面に結合させることで透過光強度の減衰動作が実現する。

【0009】

なお、挿入板305の駆動には、例えば、ストレス誘導カーリングにより予め

反り状態にある挿入板駆動機構 3 0 6 をその一端部が挿入板支持基板 3 0 4 に固定され他端部が自由端となる片持ち梁の構造とし、この片持ち梁に電流を供給してコア支持基板 3 0 1 との間で静電気力を発生させる方法（例えば、特許文献 1 参照）などが知られている。

【 0 0 1 0 】

ところで、このような光ビーム調整装置においては、光導波路コアに形成したスリットと挿入板との相対的な位置関係を、挿入板を反射板として機能させる際に反射損失が最低となるように定める必要がある。また、反射光の損失を小さくするためには、挿入板のスリットに対する位置を $1 \mu\text{m}$ 以内の精度で合わせる事が好ましい。さらに、光ビームの減衰量を調節する場合には、挿入板が挿入板駆動機構によって円滑に駆動されることが条件となる。

【 0 0 1 1 】

このような光ビーム調整装置における挿入板とスリットとの精度の高い位置合わせ状態観察のためには、これらの相対位置と挿入板のスリット内での挿入深さを外部から正確にモニタすることが重要である。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

米国特許第 6, 1 9 5, 4 7, 8 号明細書

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

挿入板とスリットとの間の相対位置関係をコア支持基板と挿入板支持基板の接着後にモニタするためには光学的手法による顕微鏡観察が用いられ、シリコン基板を用いて構成された装置の場合には赤外線顕微鏡を用い、ガラス基板を用いた場合には可視光光源を備える一般的な光学顕微鏡を用いて観察する方法が一般的である。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、挿入板支持基板には挿入板駆動機構が取り付けられていることに加え、挿入板駆動機構の動作のための配線も設けられていることから、このような構成要素の存在が挿入板とスリットとの間の相対位置観察の大きな支障となる

という問題がある。

【 0 0 1 5 】

また、観察対象であるスリットの幅と挿入板の大きさによっては、顕微鏡観察の際の観察倍率が大きくなってしまい被写界深度が浅くなってスリット内での挿入板の挿入位置を判別することが困難となるという問題もある。

【 0 0 1 6 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、光導波路コアに備えるスリットと挿入板との位置関係およびスリット内での挿入板の挿入位置の判別が容易な光ビーム切替調整装置を提供することにある。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、光導波路に設けられたスリット内に挿入板を抜差しすることにより前記光導波路中を伝搬する光ビームの光路切替もしくは光ビームの透過光量を調整するための光ビーム切替調整装置であって、前記光導波路と前記スリットとは第 1 の基板上に設けられ、前記挿入板は第 2 の基板上に設けられた挿入板駆動手段に保持されて設けられており、前記第 1 と第 2 の基板は前記挿入板が前記スリット内に抜差し可能のように配置され、前記第 1 の基板の前記スリットを含む第 1 の領域と、前記第 2 の基板の前記挿入板を備える第 2 の領域とが所定の波長の光を透過可能に構成されており、当該所定の波長の光を、前記第 1 の領域または前記第 2 の領域の一方から入射させその透過光を前記第 2 の領域または前記第 1 の領域の一方から出射させて、前記スリット内での前記挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 2 に記載の発明は、光導波路に設けられたスリット内に挿入板を抜差しすることにより前記光導波路中を伝搬する光ビームの光路切替もしくは光ビームの透過光量を調整するための光ビーム切替調整装置であって、前記光導波路と前記スリットとは第 1 の基板上に設けられ、前記挿入板は第 2 の基板上に設けられた挿入板駆動手段に保持されて設けられており、前記第 1 と第 2 の基板は

前記挿入板が前記スリット内に抜差し可能なように配置され、前記第 1 の基板の前記スリットを含む第 1 の領域または前記第 2 の基板の前記挿入板を備える第 2 の領域のいずれか一方が所定の波長の光を透過可能に構成されており、当該所定の波長の光を、前記第 1 の領域または前記第 2 の領域の一方から入射させ、その反射光を前記第 1 の領域または前記第 2 の領域から出射させて、前記スリット内での前記挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

さらに、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の光ビーム切替調整装置において、前記挿入板に少なくとも 1 つの凹凸部を備え、当該凹凸部を前記顕微鏡観察の焦点合わせ基準とすることにより前記スリット内での前記挿入板の挿入深さ観察を可能としたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の光ビーム切替調整装置の構成例を説明するための図で、図 1 (a) はこの装置の平面図であり、図 1 (b) は、図 1 (a) の A-A' における断面図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 (a) に示すように、この光ビーム切替調整装置は、コア支持基板 1 1 2 上に第 1 および第 2 の光導波路コア 1 0 1 (1 0 1 a および 1 0 1 b) を備え、第 1 の光導波路コア 1 0 1 a の端部が入射側光ファイバ 1 0 5 または透過側光ファイバ 1 0 6 に接続され、第 2 の光導波路コア 1 0 1 b の一端が反射側光ファイバ 1 0 7 に接続されている。また、光導波路コアの交差部には光導波路を横断するようにスリット 1 0 2 が設けられている。なお、図 1 (a) において、挿入板駆動機構収容部 1 1 3 と挿入板駆動機構支持基板 1 1 4 は省略されている。

【 0 0 2 3 】

また、図 1 (b) に示すように、コア支持基板 1 1 2 の上面領域には、挿入板駆動機構収容部 1 1 3 を介して挿入板駆動機構支持基板 1 1 4 が配置され、挿入

板 1 0 3 (1 0 3 a および 1 0 3 b) は、この挿入板駆動機構支持基板 1 1 4 に支持された挿入板駆動機構 1 1 1 によって支持されている。挿入板駆動機構支持基板 1 1 4 には、コア支持基板 1 1 2 の側面部に設けられた配線端子 1 0 9 に接続された挿入板駆動用配線 1 1 0 が施されており、スリット 1 0 2 の上部に対向して配置されている挿入板 1 0 3 が、電磁力あるいは静電力によって動作する挿入板駆動機構 1 1 1 により上下に駆動してスリット 1 0 2 内での抜差しが行われ、光ファイバコア部 1 0 8 から入射してきた光ビームの光路を切り替えることによるスイッチング動作や透過光量の調整による減衰動作を可能としている。

【 0 0 2 4 】

すなわち、図 1 (a) に示すように、例えば、挿入板 1 0 3 b がスリット 1 0 2 b から抜き出された状態では、入射側光ファイバ 1 0 5 に結合した第 1 の光導波路コア 1 0 1 a からスリット 1 0 2 b へと入射してきた入射光ビーム 1 0 4 a はそのまま対向する光導波路コア 1 0 1 a の端面に結合して透過光ビーム 1 0 4 c となる一方、挿入板 1 0 3 a がスリット 1 0 2 a 内に挿入された状態では、入射光ビーム 1 0 4 a は挿入板 1 0 3 a によって反射されて反射光ビーム 1 0 4 b となり光導波路コア 1 0 1 b の端面に結合して光ビームの光路の切替が行われてスイッチング動作が実現する。なお、スリット 1 0 2 内での挿入板 1 0 3 の挿入位置（挿入深さ）を調整して透過光強度の減衰動作を実現させることも可能である。

【 0 0 2 5 】

通常、光ビーム切替装置では挿入板駆動用配線は金属配線とされ、この金属配線がスリット内での挿入板の挿入位置（挿入深さ）の顕微鏡観察の支障となる。特に、金属配線がスリットと挿入板の近傍に配置されている場合には観察が極めて困難となる。このため本発明の光ビーム切替装置では、挿入板 1 0 3 近傍ではなく挿入板 1 0 3 の周囲に挿入板駆動用配線 1 1 0 を配置することとしてスリット 1 0 2 と挿入板 1 0 3 とのコア保持基板 1 1 2 面に平行な平面内での面内位置関係の観察が容易となるように工夫されている。

【 0 0 2 6 】

すなわち、図 1 (a) に示すように、挿入板駆動用配線 1 1 0 はスリット 1 0

2と挿入板103の位置を避けて配線されており、通常の観察方向であるコア支持基板112表面の法線方向からスリット102と挿入板103との面内位置関係を観察する際の支障とならないように工夫されている。さらに、この光ビーム切替調整装置では、コア支持基板112表面の法線方向からの観察を可能とするために、図1(b)中に示したスリット102と挿入板103とを含む領域115が顕微鏡観察に用いられる光を透過する材質で形成されるとともに、その領域115の形状も観察光を遮蔽しない形状とされている。

【0027】

図1に示した装置の構成は、観察光をコア支持基板112および挿入板駆動機構支持基板114を透過させて観察する場合の構成例であるが、コア支持基板112側から光を入射させてその反射像から位置観察する装置の場合には、コア支持基板112のスリット102を含む領域が観察光に対して透明な材質および形状を採用すればよい。また、挿入板駆動機構支持基板114側から光を入射してその反射光を観察する場合には、挿入板駆動機構支持基板114の挿入板103近傍領域を観察光に対して透明な構成とすればよい。

【0028】

本発明の光ビーム切替調整装置の製造プロセスの概略は以下のとおりである。

【0029】

光ビーム切替調整装置においては、入射光ビームに対する透過光ビームおよび反射光ビームのスリット内での光損失を極めて小さく抑える必要がある。スリット内での光損失を例えば0.5dB程度以下とするためには、スリット幅を10 μ m以内とするのが好ましたため、本発明の光ビーム切替調整装置においても、10 μ m以内の幅をもつ光導波路コアおよびスリットを形成する場合には、シリコン基板上に石英を堆積させた後に石英をエッチングする、いわゆる「PLC（プレーナライトウェイブサーキット）」技術を採用する。なお、本発明の光ビーム切替調整装置のコア支持基板としてはシリコン基板の他、ガラス基板等であってもよい。

【0030】

本発明の光ビーム切替調整装置を、挿入板のスリット内での位置を制御して透

過光ビーム強度を変化させる可変減衰装置としてのみ用いる場合には、上述した機能のうちスイッチング動作機能をもたせる必要はない。この場合には、図 1 に示したような互いに交差する光導波路コアの形成は不要となり、光導波路コアの形成に PLC 技術を用いる必要もなくなる。その場合には、V 溝等を設けることによって光ファイバの位置指定が可能なガラス基板を用い、これに接着固定した光ファイバにスリットを形成することとして、光ファイバコア部を光導波路コア、ガラス基板をコア支持基板とすることとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

一方、挿入板は MEMS 技術を用いてシリコン基板上に形成され、このシリコン基板を挿入板駆動機構支持基板とし、予め設けた合わせマーク等によりスリットと挿入板との面内位置関係を最適化して接着して光ビーム切替装置として完成する。また、接着が完了する前に挿入板とスリットとの位置合わせ状態を微調整する場合も、外部からモニタできる本発明は有効である。

【 0 0 3 2 】

上述した本発明の光ビーム切替装置で採用した構成の効果を確認するために、光導波路コアと挿入板の各々をシリコン基板であるコア支持基板および挿入板駆動機構支持基板上に形成し、さらに、挿入板とスリットの近傍への配線を回避するパターンで挿入板駆動機構支持基板上にアルミニウムの挿入板駆動用配線を形成して光ビーム切替調整装置を作製した。この光ビーム切替調整装置のコア支持基板側から赤外線透過させ、その透過光を挿入板駆動機構支持基板側から赤外線顕微鏡で観察した結果、挿入板駆動用配線等によって赤外線が遮蔽されことなく挿入板とスリットとの面内位置関係が明瞭に観察された。

【 0 0 3 3 】

また、挿入板駆動機構支持基板側から赤外線を入射させてその反射像を観察した場合およびコア支持基板側から赤外線を入射させてその反射像をコア支持基板側から観察した場合にも、挿入板とスリットとの面内位置関係が明瞭に観察された。

【 0 0 3 4 】

さらに、ガラス基板をコア支持基板とし、この上に光ファイバコア部の光導波

路コアを形成した可変減衰装置においては、コア支持基板側から挿入板とスリットとの面内位置関係が明瞭に観察された。

【0035】

これまで説明してきた位置観察は、挿入板とスリットとのコア支持基板面に平行な平面内での相対的位置に関するものであるが、このような平面観察の場合には、顕微鏡の焦点を挿入板に合わせることができたとしても顕微鏡の倍率が高いところで被写界深度が浅いためにスリット内での挿入板の深さ方向の位置が不明となることが普通であり、スリット内での挿入板の深さ方向の位置が分りにくい。平面内での位置関係情報に加えて挿入板のスリット内での深さ方向での位置情報をも同時に得るためには、本発明の光ビーム切替調整装置の挿入板に深さ検出用マーカ（目印）を備えることが有効であり、このマーカに顕微鏡の焦点を合わせることによって挿入板の深さ位置が観察可能となる。

【0036】

図2は、挿入板103の適当な位置に突起状の深さ検出用マーカ116を備える構成とした本発明の光ビーム切替装置のスリット102および挿入板103近傍の様子を説明するための図で、この図に示した挿入板103には左右3つずつ計6つの深さ検出用マーカ116が設けられている。なお、この図では深さ検出用マーカ116を挿入板103に設ける構成としたが、挿入板103と光導波路コア101の両方にマーカを形成する構成としてもよい。その構成を採用すると、挿入板103とスリット102との深さ方向位置での関係がより観察しやすくなるだけではなく、挿入板103の延在方向と位置観察の方向とを一致させるように観察条件を設定することによりマーカ同士の重なり具合からスリット102内での挿入板103の傾きの程度を求めることが可能となる。さらに、マーカの形状は突起に限らず窪み等の凹凸部（変局部分）であればよく、そのようなマーカが挿入板103に少なくとも1つ設けられていればよい。

【0037】

さらに、挿入板103の先端部分に、深さ検出用マーカの突起部を例えば116aのように取り付けると、これは、接着後にコア支持基板112側からスリット102と挿入板103の位置関係を観察するのに好都合であり、接着の微調整

にも有効である。

【0038】

このようなマーカを設けることの効果を確認するため、図2に示した突起をマーカとする構成の光ビーム切替調整装置を用いて、挿入板103のスリット102内への挿入状況を観察した。その結果、コア101の深さを基準として突起の位置を顕微鏡の深さ目盛りで読みとったところ、 $3\mu\text{m}$ 以内に挿入板103の位置を検出することができた。また、突起同士が重なって観察される場合には、観察方向の挿入板の傾きは殆どないことも確認された。さらに、突起同士が重なって観察されない場合には、各突起の水平方向で位置のずれと挿入板作製時の突起間距離とから挿入板の傾きを計算により求めることが可能であった。

【0039】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の光ビーム切替調整装置では、コア支持基板のスリットを含む領域と、挿入板駆動機構支持基板の挿入板を備える領域とが顕微鏡観察に用いられる波長の光を透過するように構成し、観察光をこれらの領域の一方から入射させその透過光を他方の領域から出射させてスリット内での挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としている。

【0040】

また、本発明の光ビーム切替調整装置では、コア支持基板のスリットを含む領域または挿入板駆動機構支持基板の挿入板を備える領域のいずれか一方を顕微鏡観察に用いられる波長の光を透過するように構成し、観察光をその透過領域から入射させその反射光でスリット内での挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を可能としている。

【0041】

さらに、本発明の光ビーム切替調整装置では、挿入板に少なくとも1つの凹凸部を設けてその凹凸部を顕微鏡観察の焦点合わせ基準としている。

【0042】

これにより、光導波路コアに備えるスリットと挿入板との位置関係およびスリット内での挿入板の挿入位置の判別が容易な光ビーム切替調整装置を提供するこ

とが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光ビーム切替調整装置の構成例を説明するための図で、(a)はこの装置の平面図であり、(b)は、(a)のA-A'における断面図である。

【図 2】

挿入板に深さ検出用マーカを備える構成とした本発明の光ビーム切替調整装置のスリットおよび挿入板近傍の様子を説明するための図である。

【図 3】

MEMS技術を用いた従来の光ビーム切替調整装置の構成例を説明するための図で、(a)はこの光ビーム切替調整装置の平面図であり、(b)は(a)のA-A'における断面図である。

【符号の説明】

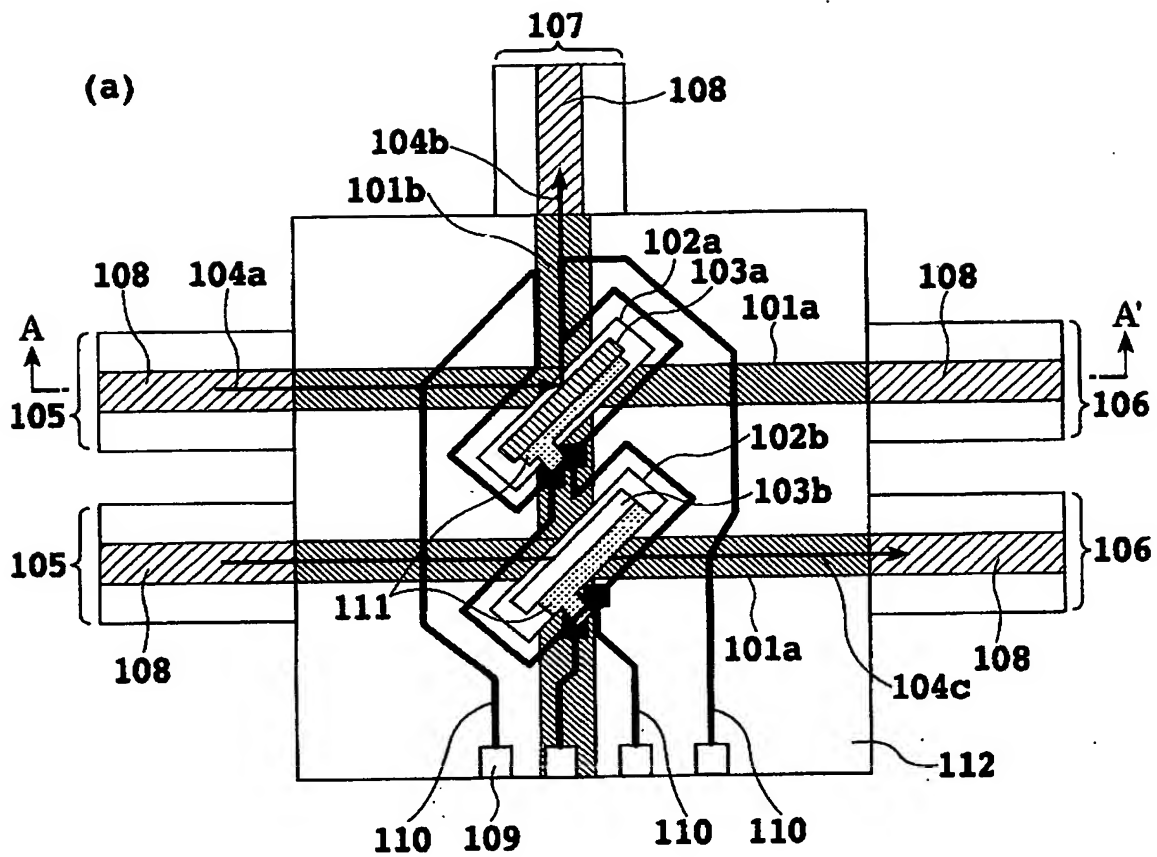
- 1 0 1、3 0 2 a、3 0 2 b、3 0 2 c 光導波路コア
- 1 0 1 a 第1の光導波路コア
- 1 0 1 b 第2の光導波路コア
- 1 0 2、3 0 3 スリット
- 1 0 3、1 0 3 a、1 0 3 b、3 0 5 挿入板
- 1 0 4 a 入射光ビーム
- 1 0 4 c 透過光ビーム
- 1 0 4 b 反射光ビーム
- 1 0 5、3 0 8 入射側光ファイバ
- 1 0 6、3 0 9 透過側光ファイバ
- 1 0 7 反射側光ファイバ
- 1 0 8、3 1 0 光ファイバコア部
- 1 0 9 配線端子
- 1 1 0 挿入板駆動用配線
- 1 1 1、3 0 7 挿入板駆動機構
- 1 1 2、3 0 1 コア支持基板

- 1 1 3 挿入板駆動機構収容部
- 1 1 4 挿入板駆動機構支持基板
- 1 1 5 領域
- 1 1 6、1 1 6 a 深さ検出用マーカ
- 3 0 4 挿入板支持基板
- 3 0 6 電気配線

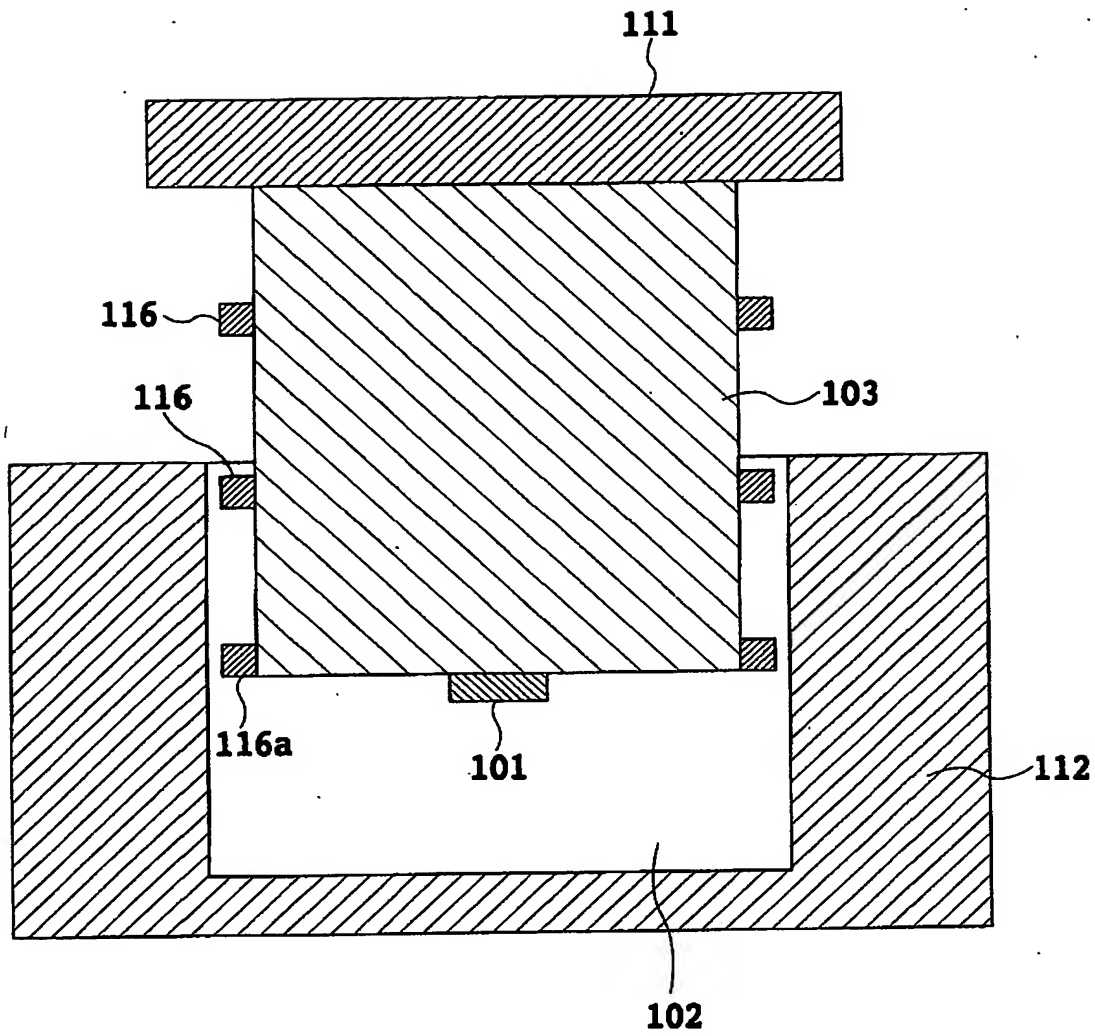
【書類名】

図面

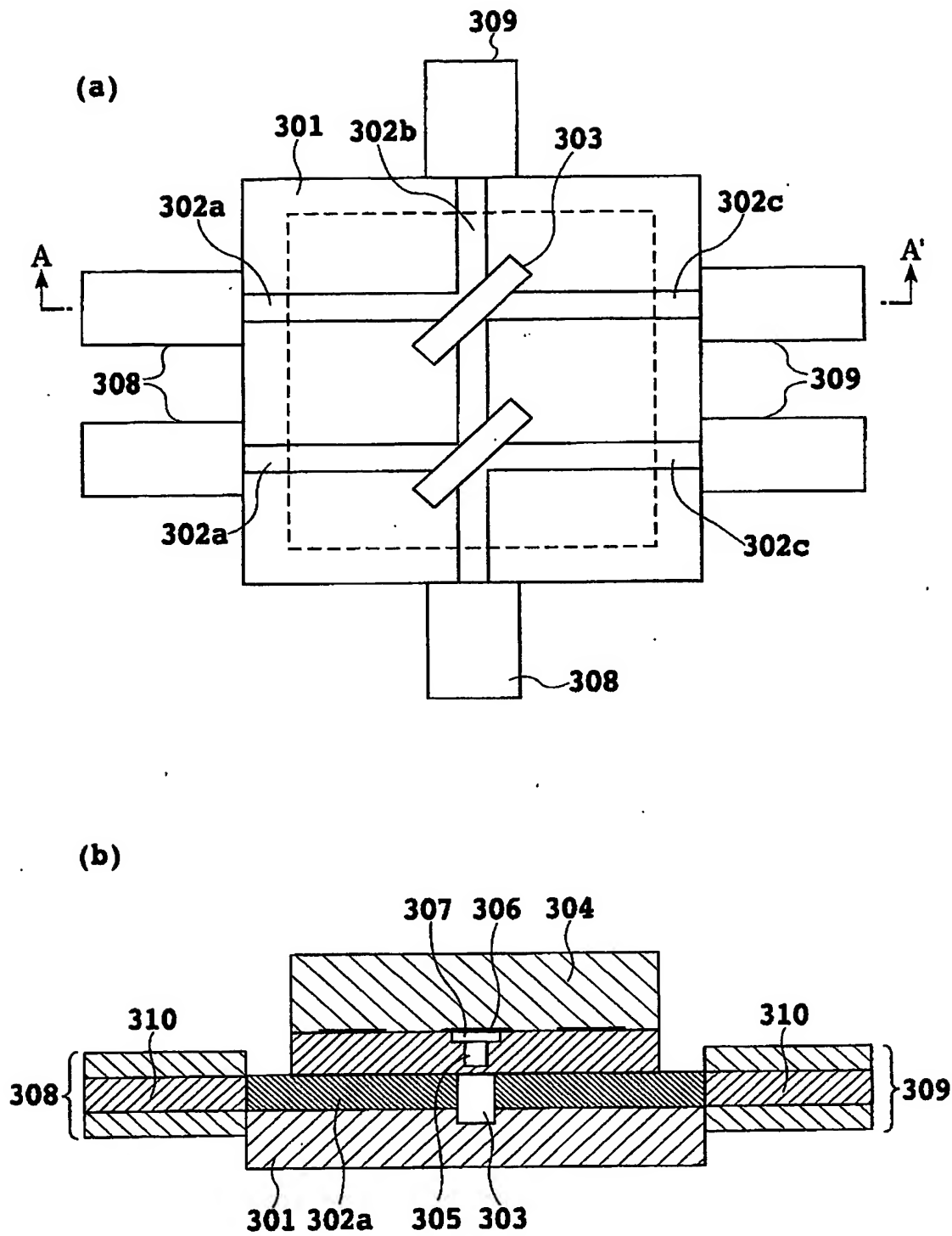
【圖 1】



【図2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光導波路コアに備えるスリットと挿入板との位置関係およびスリット内での挿入板の挿入位置の判別が容易な光ビーム切替調整装置を提供すること。

【解決手段】 コア支持基板 1 1 2 のスリット 1 0 2 を含む領域と、挿入板駆動機構支持基板 1 1 4 の挿入板 1 0 3 を備える領域とが顕微鏡観察に用いられる波長の光を透過するように構成し、観察光をこれらの領域の一方から入射させその透過光を他方の領域から出射させてスリット内での挿入板の挿入位置の顕微鏡観察を行うこととした。また、挿入板に少なくとも 1 つの凹凸部（深さ検出用マーカ 1 1 6）を設けてその凹凸部を顕微鏡観察の焦点合わせの基準として用いることとした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[591230295]

1. 変更年月日

2000年 3月16日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号

氏 名

エヌティティエレクトロニクス株式会社

特2002-284190

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏 名	株式会社ニコン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.